

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 87402065.4

51 Int. Cl.⁴: **B 65 D 81/38**
F 17 C 13/00

22 Date de dépôt: 16.09.87

30 Priorité: 18.09.86 FR 8613061

43 Date de publication de la demande:
 23.03.88 Bulletin 88/12

84 Etats contractants désignés:
 AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Demandeur: **L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES CLAUDE**
 75, Quai d'Orsay
 F-75321 Paris Cédex 07 (FR)

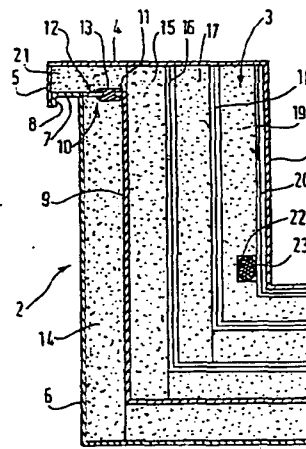
72 Inventeur: **Neret, Jean-Louis**
 9, rue de Bellevue
 F-91420 Morangis (FR)

74 Mandataire: **Jacobson, Claude et al**
L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES CLAUDE
 75, quai d'Orsay
 F-75321 Paris Cédex 07 (FR)

54 Structure isotherme.

57 L'interparoi de ce récipient est emplie de plaques de mousse dure (14, 15, 17, 19, 21) et mis sous vide. La mousse sert d'entretoise entre les deux enveloppes intérieure (1) et extérieure (2) du récipient et empêche leur déformation sous l'effet de la pression. Son collage sur la paroi extérieure (16) permet de rendre la structure auto-portante.

Application aux bacs parallélépipédiques destinés à la surgélation alimentaire par immersion dans l'azote liquide. et aux couvercles des tunnels de surgélation alimentaire.



EP 0 261 033 A1

qui composent les cuvettes 15 à 20 dans l'enveloppe extérieure 2, puis on met en place la masse de mousse 21 et l'enveloppe intérieure 1 et l'on ferme hermétiquement par soudage de l'aile 5 de la couronne 4 sur l'aile 8 de l'enveloppe 2 l'espace d'interparoi délimité par les deux enveloppes. On peut en particulier effectuer toutes les soudures par soudage du type TIG (Tungsten Inert Gas). Ensuite, au moyen d'une pompe à vide, on établit un vide de l'ordre de 10^{-3} mm Hg dans l'interparoi. Le vide est scellé au moyen d'un clapet spécial limiteur de pression (non représenté) qui évite l'apparition d'une surpression en cas de pénétration accidentelle de liquide cryogénique dans l'interparoi.

La mousse utilisée tant pour la masse 14 que pour les moyens d'isolation 3 est une mousse à cellules fermées suffisamment dure pour servir d'entretoise entre les plaques planes constituant les enveloppes 1 et 2. Comme la dureté d'une mousse croît avec sa densité tandis que ses performances d'isolation thermique décroissent lorsque cette densité augmente, on choisit un compromis ; des résultats satisfaisants ont été obtenus avec une mousse de polyuréthane ayant une masse volumique de l'ordre de 50 à 100 kg/m³, de préférence de 50 à 60 kg/m³. On peut en particulier faire appel à une mousse de polyuréthane ayant une telle masse volumique et disponible dans le commerce sous la marque "KLEGECEL", cette mousse ayant été préévaluée pour réduire le temps de pompage pour la mise sous vide.

Pour maintenir le niveau de vide malgré le dégazage des cellules de la mousse, on prévoit dans la cuvette intérieure 19, du côté de l'enveloppe 1, un logement 22 dans lequel est disposée une quantité convenable d'un adsorbant 23. Pour un récipient d'azote liquide, on peut choisir comme adsorbant un mélange de charbon actif et de zéolites.

Avant la mise sous vide, toutes les plaques constituant le récipient sont déjà au contact les unes des autres. La dureté de la mousse est choisie suffisante pour assurer un support efficace aux deux enveloppes lorsque le vide est réalisé. Ainsi, les deux enveloppes ne subissent pas de déformation notable, la pression atmosphérique assurant un appui uniforme et régulier de leurs plaques sur la mousse, tout en permettant des dilatations-contractions relatives des deux enveloppes.

La mise sous vide de la mousse améliore son coefficient de conductibilité thermique et permet, pour des performances identiques, de réduire l'épaisseur totale de mousse et, par suite, le coût et l'encombrement du récipient. La présence des écrans d'aluminium réduit les pertes thermiques par rayonnement.

Par ailleurs, grâce à sa structure composite collée, l'enveloppe 2 présente une bonne résistance à la flexion et peut servir à l'accrochage de support du récipient, par exemple de pieds (non représentés), directement sur sa paroi externe 6, tout en conservant un appui uniforme des tôles sur la mousse. Le récipient participe alors lui-même à la résistance mécanique de l'ensemble, et l'on peut se passer de tout bâti-support, ce qui est très avantageux du point de vue de l'encombrement et du coût

de construction, notamment pour les récipients grandes dimensions.

Il est à noter que dans certains cas, le collage de la mousse 14 sur sa seule face extérieure, c'est-à-dire à la tôle 6, peut suffire pour assurer la résistance mécanique nécessaire du récipient. On peut alors se passer de la tôle 9, de préférence en la remplaçant par une feuille d'aluminium réfléchissante. Par ailleurs, lorsque la mousse 6 est collée aux deux tôles 6 et 9, la présence du rebord 10 est facultative et a essentiellement un rôle de sécurité.

Dans tous les cas, le collage est réalisé dans une région isolée de la partie très froide du récipient, où la colle ne résisterait pas, et ce collage ne gêne pas les dilatations-contractions en partie froide.

Il est à noter que le profilé 13 est disposé de façon à couper de façon optimale la liaison thermique entre les tôles 6 et 9, ce qui évite l'apparition de givre dans la région du rebord 7.

La même technique pourrait s'appliquer à la réalisation de récipients de révolution. Par exemple, pour un récipient cylindrique, on utiliserait un bloc de mousse façonné en forme d'anneau cylindrique, éventuellement en deux ou plusieurs secteurs. La fonction d'entretoise remplie par ce bloc permettrait de diminuer l'épaisseur des tôles constituant les deux enveloppes jusqu'à la valeur juste nécessaire pour effectuer les opérations de soudage sans détériorer la mousse.

En variante, pour faciliter le pompage lors de la mise sous vide de l'interparoi, on peut utiliser des blocs ou des plaques de mousse rainurés.

La technique de construction décrite ci-dessus peut également s'appliquer à la fabrication d'autres structures isolantes destinées à conserver une ambiance très froide, par exemple de tunnels de surgélation alimentaire ou de refroidissement cryogénique d'objets. La rigidité de la construction permet en effet de réaliser de façon économique et avec un encombrement réduit des formes ouvertes de grandes dimensions, notamment à faces planes, qui ne se déforment pratiquement pas, et en particulier des couvercles de tunnels à section en U inversé ayant une longueur de l'ordre de dix fois la largeur et supérieure à 10 m.

Revendications

1. Structure isotherme, du type comprenant une paroi extérieure rigide (6), une paroi intérieure rigide (1) et, entre ces deux parois, des moyens d'isolation thermique (3, 14) caractérisée en ce que les moyens d'isolation thermique comprennent un bloc (14, 15, 17, 19, 21) de mousse à cellules fermées rigide formant entretoise entre les deux parois (1, 6), la partie externe (14) de ce bloc étant collée par sa face externe sur la paroi extérieure (16) tandis que la partie interne (19) de ce bloc s'appuie librement sur la paroi intérieure (1).

2. Structure suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le collage est réalisé sur toute la face externe de ladite partie externe (14).

This diagram shows a cross-section of a window assembly. It features a frame (1) with a top rail (12) and a bottom rail (14). The frame is filled with a material (11). The window is composed of multiple panes (18, 19, 20, 21) separated by muntins (15, 16, 17). A weatherstripping or seal (22) is located at the bottom of the frame, and a small component (23) is visible in the bottom right corner. Arrows indicate the direction of light or air flow through the panes.